

# Examen

## Cours “UML pour les Systèmes Embarqués”

Février 2005

Durée 2h

Ludovic.Apvrille@telecom-paris.fr

**Documents autorisés :** supports de cours, notes prises en cours, résultats de TP et d'exercices.

Le barème est précisé pour chaque question. 1 point est donné pour l'appréciation générale (qualité de la rédaction notamment).  
Aussi, ne passez pas trop de temps sur le I et le II, car l'exercice de modélisation (III) est long.

### **I. Compréhension du cours : les « parts » (3 points) ~15mn**

*1) Donnez la définition d'une « part ». Comment se positionne une « part » par rapport aux classes ? Par rapport aux objets ?*

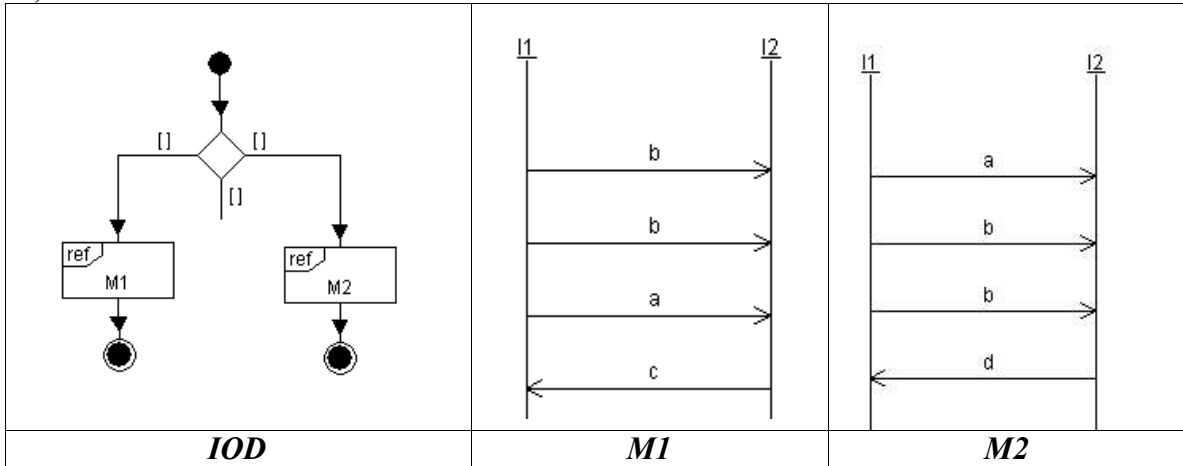
*2) Illustrer l'intérêt des parts en utilisant un petit exemple de votre invention (non donné dans le cours).*

### **II. Implémentabilité des scénarios (4 points) ~30mn**

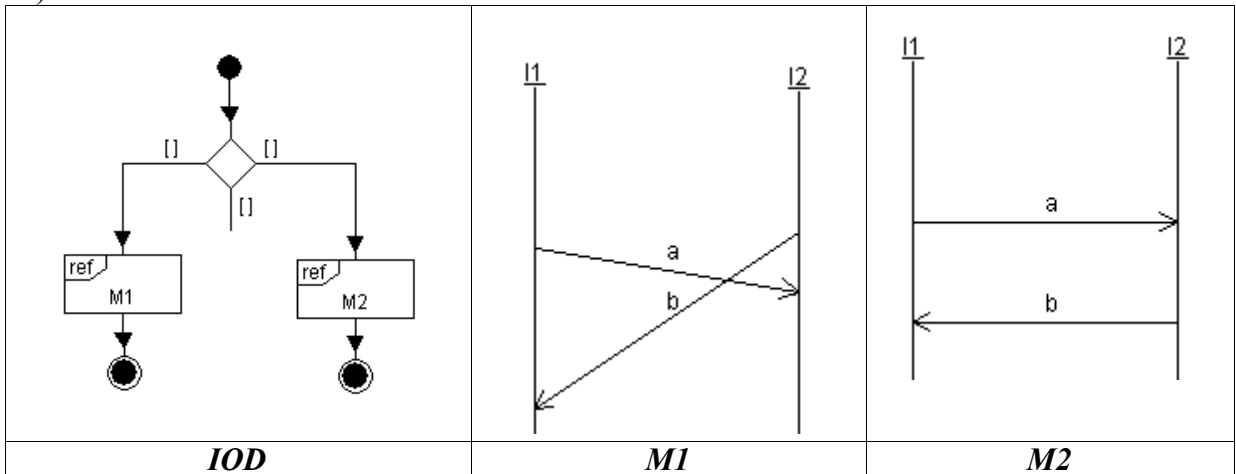
*1) Expliquez en quelques lignes le problème de l'implémentabilité des scénarios. (1 point)*

2) Pour chacun des scénarios suivants, précisez leur implémentabilité. (3 points)

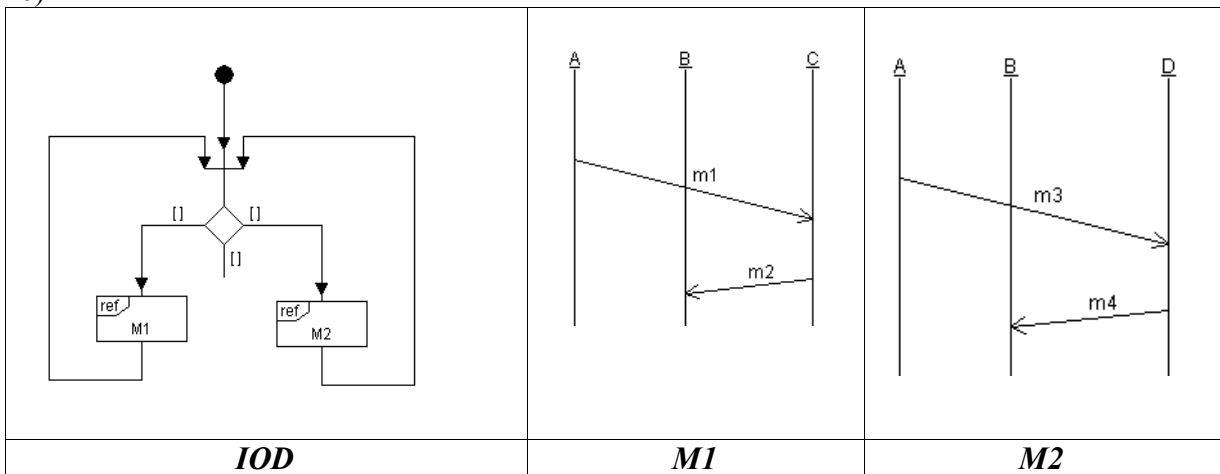
a)



b)



c)



### III. Exercice de modélisation (12 points) ~70mn

L'objectif est de modéliser le *système logiciel et matériel* d'une machine à café dont les caractéristiques sont décrites ci-dessous. Le temps étant court pour réaliser cette modélisation, vous pouvez omettre certains détails de modélisation mais si vous le faites, mentionnez clairement lesquels vous omettez et pourquoi. Enfin, n'oubliez pas de commenter vos diagrammes, la notation tient autant compte de la qualité des diagrammes que des commentaires qui les accompagnent.

Le fonctionnement de cette machine est le suivant (il s'agit de la machine dont la modélisation TURTLE a été présentée en cours).

*La machine à café peut délivrer du thé et du café une fois deux pièces de monnaie insérées. La première pièce insérée est éjectée si une deuxième pièce n'est pas insérée avant l'expiration de 50 unités de temps. Une fois les deux pièces insérées dans les temps, les deux boutons « café » et « thé » sont activés pour une durée de 100 unités de temps. Si l'utilisateur ne choisit pas une des boissons avant l'expiration de ce délai, alors les deux pièces sont éjectées, les boutons sont désactivés et l'appareil revient dans son état initial. Sinon, une des deux boissons est délivrée à l'utilisateur et les deux boutons sont désactivés. La préparation du thé et du café prend respectivement 50 et 75 unités de temps.*

#### 1) Analyse ~25mn

- a) Réalisez le diagramme de cas d'utilisation (1 point)
- b) Réalisez deux scénarios, un scénario représentant un cas nominal d'utilisation et un scénario représentant un cas d'erreur. (1 point)
- c) A partir de la technique des noms dans le texte, proposez une collection de classes / objets pour ce système. (1 point)
- d) Raffinez les deux scénarios précédemment réalisés. Notez que ces scénarios doivent clairement faire apparaître les contraintes de temps. (1 point)

#### 2) Conception ~35mn

- a) A partir de vos diagrammes d'analyse, proposez un diagramme de classes faisant bien apparaître les relations entre classes (relations d'association, d'agrégation, etc.) ainsi que les multiplicités. (2 points)
- b) Réalisez le diagramme de structure composite afin de mettre en évidence les canaux de communication entre les entités du système. (2 points)
- c) Proposez la machine à états pour la classe jugée la plus principale ou complexe de votre système. (2 points)

**3) Modélisation des contraintes de temps ~10mn**

a) On a présumé dans le système de la question 2) que les temps de préparation des boissons étaient fixes. En supposant à présent que ces temps de préparation soient de 45 à 70 unités de temps pour le café et de 60 à 90 unités de temps pour le thé, proposer des modifications de votre modélisation UML qui prennent en compte ces nouvelles contraintes. Quelles sont les limites / difficultés de votre modélisation ? (2 points).

b) Bonus. Le profil UML TURTLE propose des opérateurs pour modéliser de telles contraintes temporelles. Rappelez quels sont ces opérateurs et proposez une modélisation TURTLE de votre machine à états du 2)c) sous la forme d'un diagramme d'activités TURTLE. (2 points)